

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 2003-110340
 (43) Date of publication of application : 11.04.2003

(51) Int.CI. H01Q 7/06
 H01F 27/24

(21) Application number : 2001-296897
 (22) Date of filing : 27.09.2001

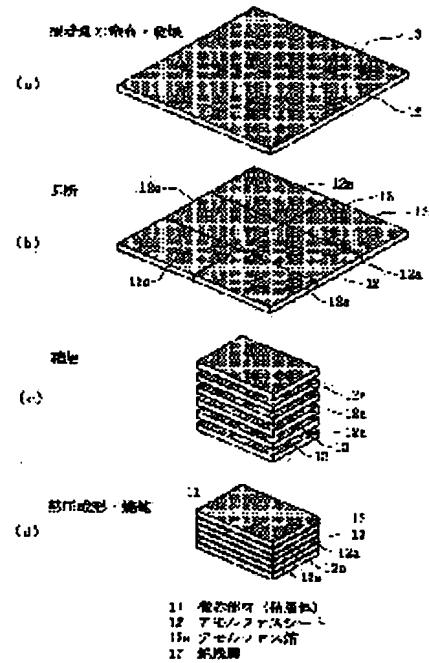
(71) Applicant : MITSUBISHI MATERIALS CORP
 (72) Inventor : ENDO TAKANORI
 HACHIMAN SEIRO
 TSUCHIDA TAKASHI

(54) MAGNETIC CORE MEMBER OF TAG FOR RFID AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a magnetic core member of tag for RFID that can be used for an article composed of a metal, can be reduced in protruding amount from the article, and can fully exhibit its function, even after the member is exposed to a high temperature.

SOLUTION: This magnetic core member of a tag for RFID is constituted, by laminating a plurality of soft magnetic amorphous foil 12a or a metal foil upon another, with insulating layers 13 in between. The insulating layers 13 are made of a heat-resistant resin or heat-resistant inorganic material. An antenna 21 is provided with the magnetic core member 11, a coil 16 composed of a heat-resistant covered conductor wound around the member 11, and a heat-resistant film 14, interposed between the member 11 and coil 16 in a state where the film 14 covers the contact sections between the member 11 and coil 16. The heat-resistant film 14 is composed of a polyimide, polytetrafluoroethylene, phenol, or epoxy. The tag for RFID is provided with the antenna 21 and an IC chip 22, connected to both ends of the coil 16 of the antenna 21.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The magnetic core member characterized by said insulating layer (13) consisting of heat resistant resin or a heat-resistant inorganic material in the magnetic core member of the tag for RFID with which the laminating of the soft magnetism amorphous foil (12a) of two or more sheets or the metallic foil of two or more sheets was carried out through the insulating layer (13).

[Claim 2] The antenna of the tag for RFID equipped with the heat-resistant film (14) which covered the part which the coil (16) which consists of a heat-resistant covering lead wire wound around the magnetic core member (11) indicated by claim 1 and said magnetic core member (11), and said coil (16) of said magnetic core member (11) touch, and was infixes between said magnetic core members (11) and said coils (16).

[Claim 3] The antenna according to claim 2 with which a heat-resistant film (14) consists of polyimide, polytetrafluoroethylene, a phenol, or epoxy.

[Claim 4] The tag for RFID equipped with IC chip (22) connected with the antenna (21) indicated by claim 2 or claim 3 to the both ends of the coil (16) of said antenna (21).

[Claim 5] The process which applies a heat-resistant-resin coating to the front face of the amorphous sheet (12) which has magnetism as adhesives, and is dried, The process which cuts the amorphous sheet (12) which has an insulating layer (13) on a front face by drying said adhesives, and produces the amorphous foil (12a) of the predetermined dimension of two or more sheets, The process which carries out the laminating of said amorphous foil (12a) of two or more sheets through said insulating layer (13), and forms a layered product (11), The process which molds said layered product (11) by heating under pressure, and pastes up mutually said amorphous foil (12a) of two or more sheets, The manufacture approach of the magnetic core member of the tag for RFID including the process which anneals the amorphous foil (12a) which constitutes said layered product (11) after interweaving by heating under pressure at the same time it molds said layered product (11) by heating under pressure.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the magnetic core member used for the tag which used the RFID (radio-frequency discernment: Radio Frequency Identification) technique, and the manufacture approach of that. Furthermore, it is related with the tag for RFID, and also its manufacture approach at the antenna list using the magnetic core member and it which are used for an usable tag at an elevated temperature in detail.

[0002]

[Description of the Prior Art] The tag equipped with the antenna coil which consists of a body of a coil wound spirally conventionally, and IC chip with which it connected with the body of a coil of this antenna coil electrically, and the information about the goods of an administration object was memorized is known. For example, if the example which uses this tag in a production process is given, this tag is beforehand attached in the components poured at the beginning [of a production line], that component stores that hysteresis in IC chip, whenever an assembly or processing is performed in a production line, and the management tool which manages the manufacture situation in those goods is known. However, when the goods of an administration object are formed with the metal, in order to avoid being influenced of metal goods with the conventional tag mentioned above, Where the spacer which thickness is 5–10mm and has electric insulation between a tag and goods is inserted, the tag needed to be fixed to goods, and since spacing of metal goods and antenna coil was large, there was fault antenna coil projects greatly from the goods of an administration object. For this reason, a possibility that antenna coil might contact a surrounding object was during conveyance of goods.

[0003] In order to cancel this point, the RF-ID tag using the antenna into which the magnetic core member which consists of an amorphous foil which carried out the laminating to the frame of plastics around which the coil was wound through insulating materials, such as plastic film, was put is used. Since these antennas have a magnetic core member unlike the antenna coil which consists of a body of a coil wound spirally, the RF-ID tag using these antennas can make it possible to use in contact with metal goods, can make unnecessary the spacer needed conventionally, and can control the amount of protrusions from the goods of an antenna conventionally. On the other hand, when the goods assembled with a production line are accompanied by the painting process or the washing process, the tag attached in the goods from the beginning is also put to the desiccation process which carries out desiccation hardening of the coating painted at the elevated temperature after a painting process, and the desiccation process which volatilizes the penetrant remover at the elevated temperature after a washing process. At these desiccation processes, in order to usually carry out predetermined time neglect of the goods into a 150 degrees C – 250 degrees C ambient atmosphere, it is required that the function can fully be demonstrated about the tag attached in such goods even if it is a 150 degrees C – 250 degrees C elevated temperature, i.e., thermal resistance.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the general thermal resistance of the plastic film which constitutes the general plastics which constitutes the frame for winding a coil, and an insulating material has the fault the magnetic core member which consists of an amorphous foil which carried out the laminating through the plastic film which is the frame and the insulating material of plastics since it was 150 degrees C or less does not have thermal resistance, either, a magnetic core member will deform and deteriorate if the tag which has the antenna which consists of these puts to a 150 degrees C – 250 degrees C elevated temperature and a tag can demonstrate the function. Moreover, with the antenna which put the magnetic core member into the frame of plastics around which the coil was wound, the tag itself will become thick by existence of the frame, and even if it makes unnecessary the spacer needed conventionally, there is also fault which cannot fully control the amount of protrusions from the goods of an antenna from before by existence of the frame. After being able to use the purpose of this invention for the goods which consist of a metal, and being able to make the amount of protrusions from goods small and putting it to an elevated temperature, it is to offer the magnetic core member which can fully demonstrate the function, and its manufacture approach.

[0005]

[Means for Solving the Problem] Invention concerning claim 1 is amelioration of the magnetic core member of the tag for RFID with which the laminating of soft magnetism amorphous foil 12a or the metallic foil of two or more sheets of two or more sheets was carried out through the insulating layer 13, as shown in drawing 1 – drawing 3 . The place where an insulating layer 13 consists of heat resistant resin or a heat-resistant inorganic material has the

characteristic configuration. In invention concerning this claim 1, since the laminating of amorphous foil 12a or a metallic foil without a possibility that it may be flexible and the magnetic core member 11 may be divided is carried out, that mechanical strength can be raised.

[0006] Moreover, in the magnetic core member 11 of this invention, since a laminating is carried out where amorphous foil 12a or the metallic foil of two or more sheets is mutually insulated through an insulating layer 13, and it pastes up mutually, an eddy current cannot flow between [each] foils and it can respond to a hundreds of MHz RF. Moreover, since both [of two or more sheets / amorphous foil 12a or both the metallic foils] slipping is forbidden, the magnetic core member 11 will become rigidity and can do easy the activity which winds a coil 16 after that. Furthermore, since an insulating layer 13 consists of heat resistant resin or a heat-resistant inorganic material, even after being put to an elevated temperature, the magnetic core member which can fully demonstrate the function can be obtained. That is, before the tag used at a desiccation process is put in by the dryer, after being taken out from the dryer, information interchange is performed, and information interchange does not have a line crack in the interior of a dryer. Therefore, even if it cannot perform informational exchange in the reason of the permeability of a hot ingredient having changed and having deviated from the range of resonance frequency predetermined, this change is reversible, and if informational exchange is attained after the tag was taken out from the dryer and temperature has fallen, it will not interfere.

[0007] Invention concerning claim 2 is the antenna of the tag for RFID equipped with the heat-resistant film 14 which covered the part which the magnetic core member 11 indicated by claim 1, the coil 16 which consists of a heat-resistant covering lead wire wound around the magnetic core member 11, and the coil 16 of the magnetic core member 11 touch, and was infixing between the magnetic core member 11 and the coil 16, as shown in drawing 2 and drawing 3. In invention concerning this claim 2, by winding a heat-resistant covering lead wire around the magnetic core member 11, and forming a coil 16, it can function as an antenna 21 for tags, and a standard wave can be received certainly. Since this antenna 21 for tags covers the magnetic core member 11 with the heat-resistant film 14 and winds a heat-resistant covering lead wire, it does not need the bobbin needed conventionally. For this reason, the both sides of weight and thickness can be made to mitigate as compared with the conventional antenna using a bobbin. Moreover, although ** of amorphous foil 12a is sharp, since the part which the coil 16 of the magnetic core member 11 which carried out the laminating of this amorphous foil 12a touches is covered with the heat-resistant film 14, the short circuit of the coil 16 which a coil 16 did not touch ** of sharp amorphous foil 12a directly, and was wound can be prevented effectively.

[0008] Invention concerning claim 3 is invention concerning claim 2, and is an antenna with which the heat-resistant film 14 consists of polyimide, polytetrafluoroethylene (brand name: Teflon), a phenol, or epoxy. In invention concerning this claim 3, the thermal resistance of an antenna is fully securable. Invention concerning claim 4 is the tag for RFID equipped with the antenna 21 indicated by claim 2 or claim 3 and the IC chip 22 connected to the both ends of the coil 16 of this antenna 21, as shown in drawing 4 and drawing 5. In invention concerning this claim 4, since the antenna 21 which raised thermal resistance and a mechanical strength is used, the tag for RFID which an antenna 21 does not damage whether it is put to an elevated temperature, or it drops accidentally and an impact load acts can be obtained.

[0009] The process which invention concerning claim 5 applies a heat-resistant-resin coating to the front face of the amorphous foil 12 which has magnetism as shown in drawing 1 as adhesives, and is dried. The process which cuts the amorphous foil 12 which has an insulating layer 13 on a front face by drying the adhesives, and produces amorphous foil 12a of the predetermined dimension of two or more sheets. The process which carries out the laminating of the amorphous foil of two or more sheets 12a through an insulating layer 13, and forms a layered product 11. It is the manufacture approach of the magnetic core member of the tag for RFID including the process which molds the layered product 11 by heating under pressure, and pastes up mutually amorphous foil of two or more sheets 12a, and the process which anneals amorphous foil 12a which constitutes a layered product 11 after interweaving by heating under pressure at the same time it molds a layered product 11 by heating under pressure. In invention concerning this claim 5, since it cuts after forming an insulating layer 13 in the front face of the amorphous foil 12, and amorphous foil of two or more sheets 12a is produced, as compared with the case where an insulating layer 13 is formed in each of amorphous foil 12a of two or more sheets which was cut beforehand, formation of an insulating layer 13 becomes easy. Moreover, since amorphous foil 12a is annealed, annealing can remove the strain produced in case the amorphous foil 12 is cut, and the magnetic properties of amorphous foil 12a original can be recovered. Moreover, since annealing is performed where it carried out the laminating of the cut amorphous foil of two or more sheets 12a and a layered product 11 is obtained, breakage of amorphous foil 12a which constitutes the layered product can also be prevented.

[0010]

[Embodiment of the Invention] Next, the gestalt of operation of this invention is explained based on a drawing. As the magnetic core member 11 of this invention is used for the tag for RFID and shown in drawing 1 (d), it is the magnetic core member 11 to which the laminating of the amorphous foil 12a which has the magnetism of two or more sheets was carried out through the insulating layer 13, and an insulating layer 13 is characterized by consisting of heat resistant resin or a heat-resistant inorganic material. As amorphous foil 12a, high permeability materials, such as a cobalt system, an iron system, and a nickel system, are used. Here, amorphous ** Co, Fe, and nickel is included for aluminum, Mn, Zr, Nb, etc. to a total of 70 - 98% of the weight, including B, Si, and P a total of two to 30% of the weight.

[0011] The alloy which consists of Co-84 % of the weight, Fe-5.3 % of the weight, Si-8.5 % of the weight, and B-2.2 %

of the weight as a concrete example of a cobalt system alloy, The alloy which consists of Co-84 % of the weight, Fe-3.3 % of the weight, B-1.3 % of the weight, P-9.8 % of the weight, and aluminum-1.6 % of the weight, The alloy which consists of Co-89 % of the weight, Fe-5.3 % of the weight, Si-2.3 % of the weight, and B-3.4 % of the weight, The alloy which consists of Co-81.9 % of the weight, Fe-5.1 % of the weight, Si-10 % of the weight, and B-3 % of the weight, There are an alloy which consists of Co-80 % of the weight, Fe-10 % of the weight, Si-6 % of the weight, and B-4 % of the weight, an alloy which consists of Co-78.8 % of the weight, Fe-5.1 % of the weight, Si-6.1 % of the weight, B-4.7 % of the weight, and nickel-5.3 % of the weight.

[0012] As a concrete example of an iron system alloy, there are an alloy which consists of Fe-95.4 % of the weight and B-4.6 % of the weight, an alloy which consists of Fe-91.4 % of the weight, Si-5.9 % of the weight, and B-2.7 % of the weight. As a concrete example of nickel system alloy, there is an alloy which consists of nickel-94.5 % of the weight and P-5.5 % of the weight, as the heat resistant resin which forms an insulating layer 13 on the other hand — polyimide, epoxy, or the poly FENIRU sulfo — the ingredient which added reinforcement, such as a glass fiber or a glass grain, is mentioned to the id or them. Moreover, as a heat-resistant inorganic material, inorganic substance fine particles, such as water glass, glass, and alumina system adhesives, are mentioned.

[0013] Next, the manufacture approach of the magnetic core member of this tag for RFID is explained. As first shown in drawing 1 (a), the amorphous sheet 12 which has magnetism is prepared. And apply to the front face of this amorphous sheet 12 as adhesives the coating which consists of heat resistant resin, it is made to dry it, and an insulating layer 13 is made to form in the front face of the amorphous sheet 12. And as shown in drawing 1 (b), the amorphous sheet 12 which has an insulating layer 13 on a front face is cut, and amorphous foil 12a of the shape of a rectangle of two or more sheets is produced. In this case, as for amorphous foil of two or more sheets 12a, it is desirable that he is isomorphism Doshisha University mutually [it is formed in the shape of a rectangle, respectively, and]. Next, as shown in drawing 1 (c), the laminating of the amorphous foil of two or more sheets 12a is carried out through an insulating layer 13, and the shape of a square bar and the tabular layered product 11 are formed.

[0014] Then, a layered product 11 is molded by heating under pressure, and amorphous foil of two or more sheets 12a is pasted up mutually. If an example is given, when the heat resistant resin which forms an insulating layer 13 is polyimide, it is desirable that it is within the limits whenever [stoving temperature / whose] is 320 degrees C – 350 degrees C, and a pressure is within the limits of 1.5MPa–5MPa. moreover, within the limits whenever [stoving temperature / whose] is 130 degrees C – 150 degrees C when heat resistant resin is epoxy — it is — a pressure — within the limits of 2MPa–5MPa, and the poly FENIRU sulfo — when it is the id, it is desirable that it is within the limits whenever [stoving temperature / whose] is 250 degrees C – 280 degrees C, and a pressure is within the limits of 2MPa–5MPa.

[0015] Then, the magnetic core member 11 of this invention which anneals amorphous foil 12a which constitutes a layered product 11, and consists of a layered product after interweaving by heating under pressure is obtained at the same time it molds this layered product 11 by heating under pressure. Here, amorphous foil 12a will be annealed at the same time annealing of amorphous foil 12a molds a layered product 11 by heating under pressure when interweaving by heating under pressure is performed within the limits of this in a layered product 11 since to come out in the range of 250 degrees C – 450 degrees C is needed. It is desirable to heat a layered product 11 at 350 degrees C – 450 degrees C, and to, anneal each amorphous foil 12a after interweaving by heating under pressure, on the other hand, when interweaving of a layered product 11 by heating under pressure is less than 250 degrees C.

[0016] Thus, in the magnetic core member 11 of the constituted antenna for tags, since it forms by the layered product which carried out the laminating of the amorphous foil 12a without a possibility that it may be flexible and the magnetic core member 11 may be divided, the mechanical strength can be raised. Moreover, since a laminating is carried out where amorphous foil of two or more sheets 12a is mutually insulated through an insulating layer 13, and it pastes up mutually, an eddy current cannot flow between each amorphous foil, and it can respond to a hundreds of MHz RF. Furthermore, since amorphous foil 12a mutual slipping of two or more sheets is forbidden, the magnetic core member 11 will become rigidity and can do easy the activity which winds a coil 16 after that.

[0017] On the other hand, if the amorphous sheet 12 is cut in order to prepare two or more amorphous foil 12a, the strain resulting from that cutting remains in each amorphous foil 12a, and although the magnetic property in each of amorphous foil 12a of two or more sheets deteriorates, since it anneals amorphous foil 12a by the manufacture approach of this invention, it can remove this strain by annealing and can recover the magnetic properties of amorphous foil 12a original.

[0018] Moreover, although the property will be recovered if amorphous foil 12a is annealed Although a possibility that the amorphous foil 12a may be damaged is during a subsequent laminating activity when the amorphous foil 12a simple substance before the amorphous foil 12a's itself becoming weak and carrying out a laminating on the other hand is annealed Since annealing is performed where it carried out the laminating of the cut amorphous foil of two or more sheets 12a by the manufacture approach of this invention and a layered product 11 is obtained While acquiring the magnetic properties which are made to recover the magnetic properties of amorphous foil 12a, and a layered product 11 needs, breakage of amorphous foil 12a which constitutes the layered product 11 can be prevented.

[0019] Next, the antenna of the tag for RFID of this invention using the magnetic core member mentioned above is explained. As shown in drawing 2 and drawing 3 , the antenna 21 of this invention is equipped with the heat-resistant film 14 which covered the part which the magnetic core member 11 mentioned above, the coil 16 which consists of a heat-resistant covering lead wire wound around this magnetic core member 11, and the coil 16 of the magnetic core member 11 touch, and was infixed between the magnetic core member 11 and the coil 16. Twisting

the insulating tape which covering by the heat-resistant film 14 has adhesives in the front face of a layered product 11 at one side, and has thermal resistance, and considering as the heat-resistant film 14 is mentioned. Here, the tape which consists of polyimide, polytetrafluoroethylene (brand name: Teflon), a phenol, or epoxy as an insulating tape which has thermal resistance is mentioned. On the other hand, as a heat-resistant covering lead wire which forms a coil 16, the copper wire covered with heat resistant resin, such as polyimide, is mentioned, and when the axis of this magnetic core member 11 is spirally wound for this heat-resistant covering lead wire by the magnetic core member 11 as a core through the heat-resistant film 14, a coil 16 is obtained.

[0020] Thus, with the antenna 21 of the constituted tag for RFID, since the direct coil 16 is wound around the magnetic core member 11 through the heat-resistant film 14, the bobbin needed conventionally is not needed. For this reason, the both sides of weight and thickness can be made to mitigate as compared with the conventional antenna using a bobbin. In this case, although ** of amorphous foil 12a is sharp, since the part around which the coil 16 of the magnetic core member 11 which consists of a layered product which carried out the laminating of this amorphous foil 12a is wound is covered with the heat-resistant film 14, it can prevent effectively the short circuit of the coil 16 which a coil 16 did not touch ** of sharp amorphous foil 12a directly, and was wound.

[0021] Next, the tag for RFID of this invention using the antenna mentioned above is explained. As shown in drawing 4 and drawing 5, the tag 20 for RFID in the gestalt of this operation is equipped with the antenna 21 mentioned above and the IC chip 22 connected to the both ends of the coil 16 of said antenna 21. Connection of a coil 16 and the IC chip 22 is connected using the so-called low tin solder or silver alloy solder. Here, as low tin solder, 5%Sn solder whose 10%Sn solder and melting point whose melting point is 268 degrees C - 301 degrees C are 300 degrees C - 314 degrees C is mentioned, and 5%Ag-Pb solder whose 2.5%Ag-Pb solder and melting point whose melting point is 304 degrees C - 370 degrees C are 304 degrees C - 370 degrees C is mentioned as silver alloy solder.

[0022] In addition, the signs 23 and 24 of drawing 1 and drawing 2 are the cases where the antenna 21 for tags and the IC chip 22 are held, and this case has the case body 23 which the coil 16 and the IC chip 22 pasted up, and the lid 24 attached in the case body 23 so that a tag 20 might be covered. these cases 23 and 24 — polyimide, epoxy, and the poly FENIRU sulfo — it is formed by the id or heat-resistant plastics like a phenol. Moreover, a sign 26 is the electric conduction plate 26 formed with the conductive ingredient infix between clamp-face 27a of the goods 27 with which the magnetic core member 11 is attached, and the magnetic core member 11, this electric conduction plate 26 has the function which carries out electromagnetic shielding of the antenna 21 for tags from the goods 27 made from a steel plate, and this electric conduction plate 26 is formed of copper or aluminum. The electric conduction plate 26 is formed in abbreviation identitas somewhat more greatly than the case body 23, and it is [the specific resistance] preferably desirable that it is $1.59 \times 10^{-6} - 3 \times 10^{-6}$ ohm-cm 1.59×10^{-6} to 8×10 to 6 ohm-cm. Moreover, the thickness of the electric conduction plate 26 is 0.05-0.5mm preferably 0.008-3mm.

[0023] The IC chip 22 has memory 22a with which connect with power circuit 22b, (radio frequency RF) circuit 22c, 22d of modulation circuits and demodulator circuit 22e, CPU22f, and this CPU22f, and the information on a proper is remembered to be by goods 27, as shown in drawing 6. Power circuit 22b builds in a capacitor (not shown), and this capacitor forms a resonance circuit with the antenna 21 for tags. When the antenna 21 for tags receives the electric wave (frequency in which the above-mentioned resonance circuit resonates) of a specific frequency to this capacitor, the power produced in that mutual induction effect is charged. Power circuit 22b rectifies and stabilizes this power, supplies it to CPU22f, and activates the IC chip 22. While memory 22a performs read-out of the data memorized according to the read-out command by the data communication of the electric wave from the computer 30 later mentioned under control of CPU22f including ROM (read only memory), RAM (ramdom-access memory), and EEPROM (electrically erasable programmable read only memory), the writing of data is performed according to the write-in command from a computer 30.

[0024] Thus, the busy condition of the constituted tag for RFID is explained. As shown in drawing 6, the tag 20 for RFID in the gestalt of this operation is constituted possible [a computer 30 and transmission and reception], and the information on a proper is memorized by goods 27 at memory 22a of the IC chip 22. It has the processing section 32 which make send an electric wave from the transceiver antenna 31 which is constituted so that additional information may be written in read-out and the IC chip 22, and carries out the mutual induction effect of the information the computer 30 was remembered to be by the above-mentioned IC chip 22 on the other hand to the antenna 21 for tags, and the transceiver antenna 31, and processes the carrier beam electric wave of the transceiver antenna 31, and the display 33 which display the information memorized by the IC chip 22. The transceiver antenna 31 transmits an electric wave to the antenna 21 for tags, and ability ready for receiving constitutes the electric wave from the antenna 21 for tags. Moreover, the processing section 32 has memory 32f which memorizes the information which connected with the transceiver antenna 31, connected with power circuit 32a which builds in a dc-battery, (radio frequency RF) circuit 32b, modulation circuit 32c, 32d of demodulator circuits and CPU32e, and this CPU32e, and was read in the IC chip 22. Moreover, 32g of input sections is connected to CPU32f of the processing section 32, and the additional information inputted by 32g of this input section is constituted by the IC chip 22 possible [writing].

[0025] The information on a proper (production process etc.) is transmitted to goods 27 by the electric wave of a specific frequency towards the antenna 21 for tags from the transceiver antenna 31 of a computer 30. The information on goods 27 proper is emitted from a computer 30 as a digital signal made binary. It is emitted from the signal generator which is not illustrated and becomes irregular by modulation circuit 32c, and in RF circuit 32b, a digital signal amplifies this modulated signal and transmits it from the transceiver antenna 31. ASK (amplitude modulation), FSK (frequency modulation), or PSK (phase modulation) is mentioned to this modulation. The electric

wave transmitted from the computer 30 is received by the antenna 21 for tags, and the power produced to the capacitor of power circuit 22b by this reception in the mutual induction effect of the transceiver antenna 31 and the antenna 21 for tags is charged. Consequently, power circuit 22b rectifies and stabilizes power, supplies it to CPU22f, and activates the IC chip 22. Subsequently, in RF circuit 22c of the IC chip 22, incorporate only a signal required for a recovery, the digital signal of the information on goods 27 proper is made to reproduce by demodulator circuit 22e, and this digital signal is written in memory 22a by CPU22f.

[0026] Subsequently, if it passes to (drawing 4 and drawing 5), and a production line 34 after fixing the above-mentioned tag 20 to attachment section 27a of goods 27, the information memorized by the IC chip 22 of the above-mentioned tag 20 by computer 30 of a production line 34 will be read. The question signal of the digital signal specifically made binary towards the antenna 21 for tags from the transceiver antenna 31 of a computer 30 is transmitted by the electric wave of a specific frequency. The digital signal emitted from a computer 30 receives a modulation by modulation circuit 32c, amplifies this modulated signal by RF circuit 32b, and is transmitted from the transceiver antenna 31. The electric wave of the transmitted question signal is received by the antenna 21 for tags, and power is charged by the capacitor of power circuit 22b by this reception. Power circuit 22b supplies power to CPU22f, activates the IC chip 22, and makes the question signal of the original digital signal reproduce by demodulator circuit 22e through RF circuit 22c. CPU22f transmits the information on that goods 27 proper memorized by memory 22a based on this question signal. Transmission of this information modulates the data signal made binary at 22d of modulation circuits of the IC chip 22, and is performed by amplifying by RF circuit 22c and sending out from the antenna 21 for tags. The transceiver antenna 31 of a computer 30 receives the transmitted data, and the processing section 32 displays the information on goods 27 proper from a tag 20 on a display 33.

[0027] Based on the information on the goods 27 proper, the goods 27 are painted by the predetermined color, and it carries in to an electric furnace after that, and dries. At this time, although it becomes an about 200-degree C elevated temperature with goods 27, since the magnetic core member 11 and cases 21 and 22 are formed by heat-resistant plastics, these members do not soften a tag 20. Consequently, since the property of the antenna 21 for tags does not change, the information on goods 27 proper memorized by the IC chip 22 of a tag 20 using the computer 30 can be read, or additional information can be written in the IC chip 22 of a tag 20.

[0028] In addition, although the gestalt of operation mentioned above showed the example in which the electric conduction plate 26 formed with the conductive ingredient between clamp-face 16a of the goods 27 with which the magnetic core member 11 is attached, and the magnetic core member 11 was made to infix, when goods are non-conductive, or when attaching a tag 20 in the non-conductive part of goods, a tag 20 may be directly attached in the non-conductive part, without making the electric conduction plate 26 mentioned above infix. Moreover, although the plate-like magnetic core member 11 was expressed with drawing 2 in the gestalt of operation mentioned above, the magnetic core member 11 may consist of a layered product formed in the shape of a square bar by carrying out two or more sheet laminating of the rectangle-like amorphous foil 12a of isomorphism Doshisha University.

[0029]

[Example] Next, the example of this invention is explained in detail with the example of a comparison. The magnetic core member 11 as shown in <Example 1> drawing 1 was manufactured. That is, the front face of the amorphous sheet 12 (aramid chemical company make; trade name "METGLAS2605S") with a thickness of 25 micrometers was made to apply and dry the coating made to melt an epoxy resin in an acetone, and the insulating layer 13 was formed in the front face of the amorphous sheet 12. The amorphous sheet 12 was cut after that, and 24 amorphous foil 12a of the shape of a rectangle whose width of face is 7mm whose die length is 110mm was prepared. Next, the laminating of the amorphous foil of 24 sheets 12a was carried out through the insulating layer 13, and the tabular layered product 11 was formed. Then, the pressure of 3MPa(s) was applied to the layered product 11, it heated for 30 minutes at 150 degrees C by the condition, amorphous foil of two or more sheets 12a was pasted up mutually, and each amorphous foil 12a which constitutes a layered product 11 was made to anneal by heating at 260 degrees C continuously for 2 hours after that. Thus, the magnetic core member of the tag for RFID was obtained.

[0030] As shown in drawing 2 after that, the part which the coil 16 of the magnetic core member 11 which consists of this layered product touches was covered. That is, the polyimide film with a width of face of 60mm which has the adhesives which become a front face from silicon was wound twice around the magnetic core member 11. A heat-resistant covering lead wire with a diameter of 0.1mm was wound 450 times through the heat-resistant film 14 which consists of this polyimide film after that, and the antenna 21 for tags was obtained. And the with a die-length width-of-face thickness [of 120mm / 0.1mm thickness of 10mm] aluminum plate has been arranged into the part which touches the goods of this antenna 21 for tags. This antenna 21 for tags was made into the example 1.

[0031] The same amorphous sheet as the example 1 with a <Example 1 of comparison> thickness of 25 micrometers was cut without forming an insulating layer, and 24 amorphous foils of the shape of a rectangle whose width of face is 7mm whose die length is 110mm were prepared. Next, the laminating of the amorphous foil of 24 sheets was carried out, and the tabular layered product was formed. Then, the polyimide film with a same width of face [as the example 1 which has the adhesives which become a front face from silicon] of 60mm was wound twice around the layered product. Each amorphous foil which constitutes a layered product 11 from the condition by heating at 260 degrees C for 2 hours was made to anneal. Thus, the magnetic core member of the tag for RFID was obtained. A heat-resistant covering lead wire with a diameter of 0.1mm was wound 450 times through the polyimide film wound around this layered product after that, and the antenna for tags was obtained. Furthermore, the same aluminum plate as the with a die-length width-of-face thickness [of 120mm / 0.1mm thickness of 10mm] example 1 has

been arranged into the part which touches the goods of this antenna for tags. This antenna for tags was made into the example 1 of a comparison.

[0032] The front face of the same amorphous sheet as the example 1 with a <example 2 of comparison> thickness of 25 micrometers was made to apply and dry the coating made to melt an epoxy resin in an acetone, and the insulating layer was formed in the front face of an amorphous sheet. The amorphous sheet was cut after that and 24 amorphous foils of the shape of a rectangle whose width of face is 7mm whose die length is 110mm were prepared. Next, the laminating of the amorphous foil of 24 sheets was carried out through the insulating layer, and the tabular layered product was formed. Then, the pressure of 3MPa(s) was applied to the layered product, it heated for 30 minutes at 150 degrees C by the condition, the amorphous foil of two or more sheets was pasted up mutually, and each amorphous foil which constitutes a layered product was made to anneal by heating at 260 degrees C continuously for 2 hours after that. Thus, the magnetic core member of the tag for RFID was obtained. Then, a heat-resistant covering lead wire with a diameter of 0.1mm was directly wound around the magnetic core member 450 times, and the antenna for tags was obtained. And the with a die-length width-of-face thickness [of 120mm / 0.1mm thickness of 10mm] aluminum plate has been arranged into the part which touches the goods of this antenna for tags. This antenna for tags was made into the example 1 of a comparison.

[0033] The same amorphous sheet as the example 1 with a <example 3 of comparison> thickness of 25 micrometers was cut without forming an insulating layer, and 24 amorphous foils of the shape of a rectangle whose width of face is 7mm whose die length is 110mm were prepared. Next, it was made to anneal, respectively by heating the amorphous foil of 24 sheets at 260 degrees C for 2 hours. Apply to the front face of the amorphous foil of 24 sheets the coating made to melt vinylchloride resin in an acetone, respectively, it was made to dry it after that, and the insulating layer was formed in the front face of the amorphous foil of 24 sheets, respectively. Next, the laminating of the amorphous foil of 24 sheets was carried out through the insulating layer, and the tabular layered product was formed. Then, the pressure of 3MPa(s) was applied to the layered product, it heated for 10 minutes at 90 degrees C by the condition, the amorphous foil of two or more sheets was pasted up mutually, and the magnetic core member of the tag for RFID was obtained. Then, the vinyl chloride with a width of face of 60mm which has the adhesives which become the front face of this magnetic core member from silicon was wound twice around the magnetic core member. A heat-resistant covering lead wire with a diameter of 0.1mm was wound 450 times through this vinyl chloride after that, and the antenna for tags was obtained. And the same aluminum plate as the with a die-length width-of-face thickness [of 120mm / 0.1mm thickness of 10mm] example 1 has been arranged into the part which touches the goods of this antenna for tags. This antenna for tags was made into the example 3 of a comparison.

[0034] The front face of the same amorphous sheet as the example 1 with a <example 4 of comparison> thickness of 25 micrometers was made to apply and dry the coating made to melt an epoxy resin in an acetone, and the insulating layer was formed in the front face of an amorphous sheet. The amorphous sheet was cut after that and 24 amorphous foils of the shape of a rectangle whose width of face is 7mm whose die length is 110mm were prepared. Next, the laminating of the amorphous foil of 24 sheets was carried out through the insulating layer, and the tabular layered product was formed. Then, the pressure of 3MPa(s) was applied to the layered product, it heated for 30 minutes at 150 degrees C by the condition, the amorphous foil of two or more sheets was pasted up mutually, and each amorphous foil which constitutes a layered product was made to anneal by heating at 260 degrees C continuously for 2 hours after that. Thus, the magnetic core member of the tag for RFID was obtained. The coil which wound a heat-resistant covering lead wire with a diameter of 0.1mm around the frame as shown in drawing 7 which consists of an epoxy resin on the other hand 450 times was prepared. And the magnetic core member was inserted in this frame, and the antenna for tags was obtained. And the same aluminum plate as the with a die-length width-of-face thickness [of 120mm / 0.1mm thickness of 10mm] example 1 has been arranged into the part which touches the goods of this antenna for tags. This antenna for tags was made into the example 4 of a comparison. The existence of the existence of the film infix between the existence of the insulating layer in the example 1 and the examples 1-4 of a comparison which were mentioned above and the quality of the material, the magnetic core member, and the coil and the quality of the material, and a frame, and its quality of the material are shown in Table 1.

[0035] The dimension in the antenna for tags of the example 1 and the examples 1-4 of a comparison of the predetermined frequency region shown in the <comparative study> table 1 was measured with slide calipers, and the weight was measured with the weigher. Then, L value and Q value in those 125kHz were measured by impedance analyzer 4395A (the Hugh Red Packard make). IC chip was connected to these antennas after that, and it considered as the RF-ID tag, and investigated whether exchange of the computer 30 and information which are shown in drawing 5 would be performed normally. And after heating those tags at 220 degrees C for 30 minutes, it was made to cool to a room temperature, and it investigated whether informational exchange would be performed normally after that. The result is shown in Table 1.

[0036]

[Table 1]

		実施例 1	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
絶縁層	エポキシ	無し	エポキシ	塩化ビニール	エポキシ	
フィルム	ポリイミド	ポリイミド	無し	塩化ビニール	無し	
枠	無し	無し	無し	無し	エポキシ	
寸法 (mm)	長さ 幅 厚さ	110 7.5 2.12	110 7.5 0.92	110 7.5 1.92	110 7.5 2.14	110 10 5
重さ(g)	4.74	3.63	4.69	4.68	6.53	
L値(mH) Q値	7.957 33.4	7.85 6.5	ショート 測定不能	7.685 30.45	8.234 30.25	
作動 加熱前 加熱後	作動した 作動した	作動せず 作動せず	作動せず 作動せず	作動した 作動せず	作動した 作動した	

[0037] It turns out that the tag using the antenna of an example 1 is operating normally before heating and after heating so that clearly from the result of the <evaluation> table 1. It turns out that operating normally before heating and after heating on the other hand if it is in the tag using the antenna of the example 1 of a comparison - the example 4 of a comparison is only the tag which used the antenna of the example 4 of a comparison. The tag using the antenna of the example 1 of a comparison is not operating normally in the both sides before heating and after heating. It is thought that it originates in this showing the value with it, and since the eddy current arose between amorphous foils since the insulation between amorphous foils was not secured, and loss arose, the fall of this Q value is considered. [the remarkable Q value of the antenna used for this tag and] [low]

[0038] The antenna of the example 2 of a comparison has produced short-circuit of a coil. Since this short-circuit arose, the tag using this antenna is not operating normally in the both sides before heating and after heating. It is thought that this short phenomenon originates in the clothing of the covering lead wire wound around the magnetic core member by sharp ** of the amorphous foil which forms a magnetic core member having been torn. Although the tag using the antenna of the example 3 of a comparison is operating normally before heating, it has stopped operating normally after heating. Since the insulation between amorphous foils which constitutes the magnetic core member of the antenna used for this tag is made by vinyl chloride, that vinyl chloride deteriorates with the heat at the time of heating, and this is considered to be because for the insulation between amorphous foils to no longer be secured. The tag using the antenna of the example 4 of a comparison is operating normally in the both sides before heating and after heating. However, the thickness of the antenna of the example 4 of a comparison is twice [more than] the thickness of the antenna in an example 1 so that clearly from Table 1. This is considered to originate in having the frame for the antenna of the example 4 of a comparison winding covering lead wire.

[0039]

[Effect of the Invention] Since it forms by the layered product which carried out the laminating of the amorphous foil without a possibility that it may be flexible and a magnetic core member may be divided according to this invention as stated above, the mechanical strength can be raised. Moreover, since laminating adhesion is carried out where the amorphous foil of two or more sheets or a metallic foil is mutually insulated through an insulating layer, an eddy current cannot flow between [each] foils and it can respond to a hundreds of MHz RF. Moreover, since an insulating layer consists of heat resistant resin or a heat-resistant inorganic material, even after being put to an elevated temperature, the function can fully be demonstrated. Furthermore, since the amorphous foil of two or more sheets or a metallic foil is pasted up mutually, and foil mutual slipping is forbidden, a magnetic core member will become rigidity and can do a subsequent coil activity easily.

[0040] In this case, if formation of an insulating layer becomes easy and anneals an amorphous foil as compared with the case where an insulating layer will be formed in each of the amorphous foil of two or more sheets cut beforehand if it cuts after forming an insulating layer in the front face of an amorphous sheet, and the amorphous foil of two or more sheets is produced, the strain produced in case an amorphous sheet is cut can be removed, and the magnetic properties of amorphous foil original can be recovered. Moreover, if annealing is performed where it carried out the laminating of the cut amorphous foil of two or more sheets and a layered product is obtained, breakage of the amorphous foil which may be produced in case the laminating of the amorphous foil is carried out can also be prevented.

[0041] Moreover, the antenna of the tag for RFID which covered with the heat-resistant film the part which the coil of this magnetic core member and a magnetic core member touches does not need the bobbin needed conventionally. For this reason, the both sides of weight and thickness can be made to mitigate as compared with the conventional antenna using a bobbin. Moreover, although ** of an amorphous foil is sharp, since the part around which a coil is wound is covered with a heat-resistant film, it can prevent effectively the short circuit of the coil which a coil did not touch ** of a sharp amorphous foil directly, and was wound. And with the tag for RFID equipped with this antenna and IC chip connected to the both ends of the coil of this antenna, since the antenna which raised thermal resistance and a mechanical strength is used, even if it drops accidentally and an impact load acts, an

antenna is not damaged.

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2003-110340
(P2003-110340A)

(43)公開日 平成15年4月11日(2003.4.11)

(51)Int.Cl.⁷
H 0 1 Q 7/06
H 0 1 F 27/24

識別記号

F I
H 0 1 Q 7/06
H 0 1 F 27/24

テマコート[®](参考)
C
Q

審査請求 未請求 請求項の数5 O.L (全10頁)

(21)出願番号 特願2001-296897(P2001-296897)

(22)出願日 平成13年9月27日(2001.9.27)

(71)出願人 000006264
三菱マテリアル株式会社
東京都千代田区大手町1丁目5番1号
(72)発明者 遠藤 貴則
東京都文京区小石川1丁目12番14号 三菱
マテリアル株式会社RF-ID事業センター内
(74)代理人 100085372
弁理士 須田 正義

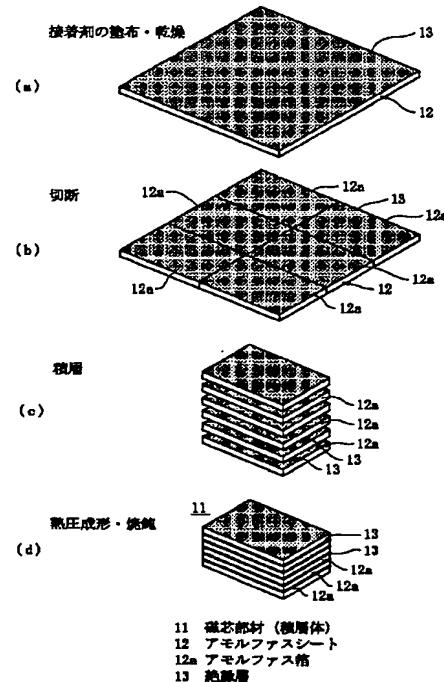
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 RFID用タグの磁芯部材及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】金属からなる物品に使用でき、物品からの突出量を小さくすることができ、かつ高温に曝された後においても十分にその機能を発揮する。

【解決手段】RFID用タグの磁芯部材は、複数枚の軟磁性アモルファス箔12a又は複数枚の金属箔が絶縁層13を介して積層される。絶縁層13が耐熱性樹脂又は耐熱性無機材料からなる。アンテナは、この磁芯部材11と、その磁芯部材11に巻回された耐熱性被覆導線からなるコイル16と、磁芯部材11のコイル16が接する部分を被覆して磁芯部材11とコイル16の間に介装された耐熱性フィルム14とを備える。耐熱性フィルム14はポリイミド、ポリテトラフルオロエチレン、フェノール又はエポキシからなる。RFID用タグは、このアンテナ21と、このアンテナ21のコイル16の両端に接続されたICチップ22とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数枚の軟磁性アモルファス箔(12a)又は複数枚の金属箔が絶縁層(13)を介して積層された R F I D 用タグの磁芯部材において、前記絶縁層(13)が耐熱性樹脂又は耐熱性無機材料からなることを特徴とする磁芯部材。

【請求項 2】 請求項 1 に記載された磁芯部材(11)と、前記磁芯部材(11)に巻回された耐熱性被覆導線からなるコイル(16)と、前記磁芯部材(11)の前記コイル(16)が接する部分を被覆して前記磁芯部材(11)と前記コイル(16)の間に介装された耐熱性フィルム(14)とを備えた R F I D 用タグのアンテナ。

【請求項 3】 耐熱性フィルム(14)がポリイミド、ポリテトラフルオロエチレン、フェノール又はエポキシからなる請求項 2 記載のアンテナ。

【請求項 4】 請求項 2 又は請求項 3 に記載されたアンテナ(21)と、前記アンテナ(21)のコイル(16)の両端に接続された I C チップ(22)とを備えた R F I D 用タグ。

【請求項 5】 磁性を有するアモルファスシート(12)の表面に耐熱性樹脂塗料を接着剤として塗布し乾燥する工程と、

前記接着剤を乾燥することにより表面に絶縁層(13)を有するアモルファスシート(12)を切断して複数枚の所定の寸法のアモルファス箔(12a)を作製する工程と、

前記複数枚のアモルファス箔(12a)を前記絶縁層(13)を介して積層して積層体(11)を形成する工程と、

前記積層体(11)を熱圧成形して前記複数枚のアモルファス箔(12a)を互いに接着する工程と、

前記積層体(11)を熱圧成形すると同時に又は熱圧成形後に前記積層体(11)を構成するアモルファス箔(12a)を焼鈍する工程とを含む R F I D 用タグの磁芯部材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】 本発明は、R F I D (無線周波数識別 : Radio Frequency Identification) 技術を用いたタグに用いられる磁芯部材及びその製造方法に関する。更に詳しくは、高温で使用可能なタグに用いられる磁芯部材及びそれを用いたアンテナ並びに R F I D 用タグ更にその製造方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】 従来、螺旋状に巻回されたコイル本体からなるアンテナコイルと、このアンテナコイルのコイル本体に電気的に接続され管理対象の物品に関する情報が記憶された I C チップとを備えたタグが知られている。例えば製造工程においてこのタグを使用する例を挙げると、このタグが製造ラインの当初流される部品に予め取付けられ、その部品が製造ラインにおいて組み立て又は加工が行われるたびにその履歴を I C チップに記憶させ、その物品における製造状況の管理を行う管理手段が

知られている。しかし、上述した従来のタグでは、管理対象の物品が金属により形成されている場合、金属製の物品の影響を受けるのを回避するため、タグと物品との間に厚さが 5 ~ 10 mm であって電気絶縁性を有するスペーサを挿入した状態で、タグを物品に固定する必要があり、金属製の物品とアンテナコイルとの間隔が大きいため、アンテナコイルが管理対象の物品から大きく突出する不具合があった。このため、物品の搬送中にアンテナコイルが周囲の物に接触するおそれがあった。

【0 0 0 3】 この点を解消するために、コイルが巻回されたプラスチックの枠にプラスチックフィルム等の絶縁材を介して積層したアモルファス箔からなる磁芯部材を入れたアンテナを用いた R F I D タグが使用されている。これらアンテナは螺旋状に巻回されたコイル本体からなるアンテナコイルと異なり磁芯部材を有するので、これらのアンテナを用いた R F I D タグは金属製物品に接して用いることを可能とし、従来必要とされたスペーサを不要にしてアンテナの物品からの突出量を従来より抑制することができるようになっている。一方、製造ラインで組み立てられる物品が例えば塗装工程や洗浄工程を伴う場合には、その物品に当初から取付けられているタグも塗装工程後の高温で塗装された塗料を乾燥硬化させる乾燥工程や、洗浄工程後における高温でその洗浄液を揮発させる乾燥工程に曝される。これらの乾燥工程では、通常物品を 150°C ~ 250°C の雰囲気中に所定時間放置するため、このような物品に取付けられるタグに関しては、150°C ~ 250°C の高温であっても、十分にその機能を発揮しうること、即ち耐熱性が要求される。

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、コイルを巻回するための枠を構成する一般的なプラスチック及び絶縁材を構成するプラスチックフィルムの一般的な耐熱性は 150°C 以下であるため、プラスチックの枠及び絶縁材であるプラスチックフィルムを介して積層したアモルファス箔からなる磁芯部材も耐熱性を持つものではなく、これらからなるアンテナを有するタグを 150°C ~ 250°C の高温に曝すと、磁芯部材が変形及び劣化してタグがその機能を発揮することができない不具合がある。また、コイルが巻回されたプラスチックの枠に磁芯部材を入れたアンテナでは、その枠の存在によりタグ自体が厚いものになり、従来必要とされたスペーサを不要にしたとしても、その枠の存在によりアンテナの物品からの突出量を従来より十分に抑制することができない不具合もある。本発明の目的は、金属からなる物品に使用でき、物品からの突出量を小さくすることができ、かつ高温に曝された後においても十分にその機能を発揮し得る磁芯部材及びその製造方法を提供することにある。

【0 0 0 5】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 に係る発明は、

図1～図3に示すように、複数枚の軟磁性アモルファス箔12a又は複数枚の金属箔が絶縁層13を介して積層されたRFID用タグの磁芯部材の改良である。その特徴ある構成は、絶縁層13が耐熱性樹脂又は耐熱性無機材料からなるところにある。この請求項1に係る発明では、磁芯部材11を柔軟で割れるおそれのないアモルファス箔12a又は金属箔を積層するので、その機械的強度を向上させることができる。

【0006】また、本発明の磁芯部材11では、複数枚のアモルファス箔12a又は金属箔を絶縁層13を介して相互に絶縁させた状態で積層させて相互に接着するので、それぞれの箔相互間に渦電流が流れることはなく、数百MHzの高周波に対応することができる。また、複数枚のアモルファス箔12a又は金属箔相互における滑りが禁止されるので磁芯部材11は剛性なものになり、その後にコイル16を巻回する作業を容易にすることができます。更に、絶縁層13は耐熱性樹脂又は耐熱性無機材料からなるので、高温に曝された後も十分にその機能を発揮し得る磁芯部材を得ることができる。即ち、乾燥工程で用いるタグは乾燥装置に入れられる以前、及びその乾燥装置から出された後において情報交換が行われ、乾燥装置の内部において情報交換は行われない。従って、高温の材料の透磁率が変わり共振周波数所定の範囲を逸脱した等の理由で情報の交換ができなくても、この変化が可逆的にタグが乾燥装置から出されて温度が低下した状態で情報の交換が可能になれば差し支えない。

【0007】請求項2に係る発明は、図2及び図3に示すように、請求項1に記載された磁芯部材11と、磁芯部材11に巻回された耐熱性被覆導線からなるコイル16と、磁芯部材11のコイル16が接する部分を被覆して磁芯部材11とコイル16の間に介装された耐熱性フィルム14とを備えたRFID用タグのアンテナである。この請求項2に係る発明では、磁芯部材11に耐熱性被覆導線を巻回してコイル16を形成しすることによりタグ用アンテナ21として機能し、標準電波を確実に受信することができる。このタグ用アンテナ21は、磁芯部材11を耐熱性フィルム14で被覆して耐熱性被覆導線を巻回するので、従来必要とされたボビンを必要としない。このため、ボビンを用いる従来のアンテナと比較して重量及び厚さの双方を軽減させることができる。また、アモルファス箔12aの稜は鋭利であるが、このアモルファス箔12aを積層した磁芯部材11のコイル16が接する部分を耐熱性フィルム14により被覆するため、鋭利なアモルファス箔12aの稜にコイル16が直接触れることはなく、巻回されたコイル16の短絡を有効に防止することができる。

【0008】請求項3に係る発明は、請求項2に係る発明であって、耐熱性フィルム14がポリイミド、ポリテトラフルオロエチレン（商標名：テフロン）、フェノール又はエポキシからなるアンテナである。この請求項3

に係る発明では、アンテナの耐熱性を十分に確保することができる。請求項4に係る発明は、図4及び図5に示すように、請求項2又は請求項3に記載されたアンテナ21と、このアンテナ21のコイル16の両端に接続されたICチップ22とを備えたRFID用タグである。この請求項4に係る発明では、耐熱性及び機械的強度を向上させたアンテナ21を用いるので、高温に曝されても、又は誤って落して衝撃荷重が作用してもアンテナ21が損傷することのないRFID用タグを得ることができる。

【0009】請求項5に係る発明は、図1に示すように、磁性を有するアモルファス箔12の表面に耐熱性樹脂塗料を接着剤として塗布し乾燥する工程と、その接着剤を乾燥することにより表面に絶縁層13を有するアモルファス箔12を切断して複数枚の所定の寸法のアモルファス箔12aを作製する工程と、複数枚のアモルファス箔12aを絶縁層13を介して積層して積層体11を形成する工程と、その積層体11を熱圧成形して複数枚のアモルファス箔12aを互いに接着する工程と、積層体11を熱圧成形すると同時に又は熱圧成形後に積層体11を構成するアモルファス箔12aを焼鈍する工程とを含むRFID用タグの磁芯部材の製造方法である。この請求項5に係る発明では、アモルファス箔12の表面に絶縁層13を形成した後に切断して複数枚のアモルファス箔12aを作製するので、予め切断された複数枚のアモルファス箔12aのそれぞれに絶縁層13を形成する場合に比較して、絶縁層13の形成が容易になる。また、アモルファス箔12aを焼鈍するので、アモルファス箔12を切断する際に生じるひずみを焼鈍により除去することができ、アモルファス箔12a本来の磁気特性を回復させることができる。また、切断した複数枚のアモルファス箔12aを積層して積層体11が得られた状態で焼鈍を行うので、その積層体を構成するアモルファス箔12aの破損を防止することもできる。

【0010】

【発明の実施の形態】次に本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。本発明の磁芯部材11はRFID用タグに用いられるものであって、図1(d)に示すように、複数枚の磁性を有するアモルファス箔12aが絶縁層13を介して積層された磁芯部材11であり、絶縁層13が耐熱性樹脂又は耐熱性無機材料からなることを特徴とする。アモルファス箔12aとしては、コバルト系、鉄系、ニッケル系等の高透磁率材料が用いられる。ここで、アモルファスはCo, Fe, Niを合計70～98重量%にB, Si, Pを合計2～30重量%含み、その他Al, Mn, Zr, Nb等を含むものである。

【0011】コバルト系合金の具体的例としては、Co-84重量%とFe-5.3重量%とSi-8.5重量%とB-2.2重量%からなる合金、Co-84重量%とFe-3.3重量%とB-1.3重量%とP-9.8

重量%とA 1 - 1. 6重量%からなる合金、Co - 8 9重量%とFe - 5. 3重量%とSi - 2. 3重量%とB - 3. 4重量%からなる合金、Co - 8 1. 9重量%とFe - 5. 1重量%とSi - 1 0重量%とB - 3重量%からなる合金、Co - 8 0重量%とFe - 1 0重量%とSi - 6重量%とB - 4重量%からなる合金、Co - 7 8. 8重量%とFe - 5. 1重量%とSi - 6. 1重量%とB - 4. 7重量%とNi - 5. 3重量%からなる合金等がある。

【0012】鉄系合金の具体的例としては、Fe - 9 5. 4重量%とB - 4. 6重量%からなる合金、Fe - 9 1. 4重量%とSi - 5. 9重量%とB - 2. 7重量%からなる合金等がある。Ni系合金の具体的例としては、Ni - 9 4. 5重量%とP - 5. 5重量%からなる合金等がある。一方、絶縁層1 3を形成する耐熱性樹脂としては、ポリイミド、エポキシ、又はポリフェニールスルフォイド、又はそれらにガラス繊維若しくはガラス粒等の強化材を添加した材料が挙げられる。また、耐熱性無機材料としては水ガラス、ガラス、アルミナ系接着剤などの無機物粉体が挙げられる。

【0013】次に、このRFID用タグの磁芯部材の製造方法を説明する。先ず図1 (a) に示すように、磁性を有するアモルファスシート1 2を準備する。そしてこのアモルファスシート1 2の表面に耐熱性樹脂からなる塗料を接着剤として塗布し乾燥させ、アモルファスシート1 2の表面に絶縁層1 3を形成させる。そして、図1 (b) に示すように、表面に絶縁層1 3を有するアモルファスシート1 2を切断して複数枚の方形状のアモルファス箔1 2 aを作製する。この場合、複数枚のアモルファス箔1 2 aは、それぞれ方形状に形成されかつ互いに同形同大であることが好ましい。次に図1 (c) に示すように、複数枚のアモルファス箔1 2 aを絶縁層1 3を介して積層して角棒状又は板状の積層体1 1を形成する。

【0014】その後、積層体1 1を熱圧成形して複数枚のアモルファス箔1 2 aを互いに接着する。具体例を挙げれば、絶縁層1 3を形成する耐熱性樹脂がポリイミドである場合には加熱温度が3 2 0℃～3 5 0℃の範囲内であって圧力が1. 5 MPa～5 MPaの範囲内であることが好ましい。また、耐熱性樹脂がエポキシである場合には加熱温度が1 3 0℃～1 5 0℃の範囲内であって圧力が2 MPa～5 MPaの範囲内、ポリフェニールスルフォイドである場合には加熱温度が2 5 0℃～2 8 0℃の範囲内であって圧力が2 MPa～5 MPaの範囲内であることが好ましい。

【0015】その後、この積層体1 1を熱圧成形すると同時に、又は熱圧成形後に積層体1 1を構成するアモルファス箔1 2 aを焼鈍して積層体からなる本発明の磁芯部材1 1を得る。ここで、アモルファス箔1 2 aの焼鈍は2 5 0℃～4 5 0℃の範囲内ですることが必要とされる

ため、積層体1 1を熱圧成形がこの範囲内で行われる場合には積層体1 1を熱圧成形すると同時にアモルファス箔1 2 aが焼鈍されることになる。その一方で、積層体1 1の熱圧成形が2 5 0℃未満である場合には、熱圧成形後に積層体1 1を3 5 0℃～4 5 0℃に加熱してそれぞれのアモルファス箔1 2 aを焼鈍することが好ましい。

【0016】このように構成されたタグ用アンテナの磁芯部材1 1では、磁芯部材1 1を柔軟で割れるおそれのないアモルファス箔1 2 aを積層した積層体により形成するので、その機械的強度を向上させることができる。また、複数枚のアモルファス箔1 2 aを絶縁層1 3を介して相互に絶縁させた状態で積層させて相互に接着するので、それぞれのアモルファス箔の相互間に渦電流が流れることはなく、数百MHzの高周波に対応することができる。更に、複数枚のアモルファス箔1 2 a相互における滑りが禁止されるので磁芯部材1 1は剛性なものになり、その後にコイル1 6を巻回する作業を容易にすることができる。

【0017】一方、アモルファス箔1 2 aを複数枚準備するためにアモルファシート1 2を切断すると、その切断に起因するひずみがそれぞれのアモルファス箔1 2 aに残存し、複数枚のアモルファス箔1 2 aのそれぞれにおける磁性特性は劣化するが、本発明の製造方法ではアモルファス箔1 2 aを焼鈍するので、このひずみを焼鈍により除去することができ、アモルファス箔1 2 a本来の磁気特性を回復させることができる。

【0018】また、アモルファス箔1 2 aを焼鈍するとその特性は回復するが、その一方でアモルファス箔1 2 a自体が脆くなり、積層する以前のアモルファス箔1 2 a単体を焼鈍すると、その後の積層作業中にそのアモルファス箔1 2 aが破損する恐れがあるが、本発明の製造方法では、切断した複数枚のアモルファス箔1 2 aを積層して積層体1 1が得られた状態で焼鈍を行うので、アモルファス箔1 2 aの磁気特性を回復させて積層体1 1が必要とする磁気特性を得るとともに、その積層体1 1を構成するアモルファス箔1 2 aの破損を防止することができる。

【0019】次に上述した磁芯部材を用いた本発明のRFID用タグのアンテナを説明する。図2及び図3に示すように、本発明のアンテナ2 1は、上述した磁芯部材1 1と、この磁芯部材1 1に巻回された耐熱性被覆導線からなるコイル1 6と、磁芯部材1 1のコイル1 6が接する部分を被覆して磁芯部材1 1とコイル1 6の間に介装された耐熱性フィルム1 4とを備える。耐熱性フィルム1 4による被覆は、積層体1 1の表面に片面に接着剤を持ちかつ耐熱性を有する絶縁テープを巻き付けて耐熱性フィルム1 4とすることが挙げられる。ここで、耐熱性を有する絶縁テープとしてはポリイミド、ポリテトラフルオロエチレン（商標名：テフロン）、フェノール又

はエポキシからなるテープが挙げられる。一方、コイル16を形成する耐熱性被覆導線としては、ポリイミド等の耐熱性樹脂により被覆された銅線が挙げられ、この耐熱性被覆導線を耐熱性フィルム14を介して磁芯部材11に、この磁芯部材11の軸芯を中心として螺旋状に巻回されることによりコイル16が得られる。

【0020】このように構成されたRFID用タグのアンテナ21では、耐熱性フィルム14を介して磁芯部材11に直接コイル16を巻回するので、従来必要とされたボビンを必要としない。このため、ボビンを用いる従来のアンテナと比較して重量及び厚さの双方を軽減させることができる。この場合、アモルファス箔12aの稜は鋭利であるが、このアモルファス箔12aを積層した積層体からなる磁芯部材11のコイル16が巻回される部分は耐熱性フィルム14により被覆されるため、鋭利なアモルファス箔12aの稜にコイル16が直接触れることはなく、巻回されたコイル16の短絡を有効に防止することができる。

【0021】次に上述したアンテナを用いた本発明のRFID用タグを説明する。図4及び図5に示すように、この実施の形態におけるRFID用タグ20は、上述したアンテナ21と、前記アンテナ21のコイル16の両端に接続されたICチップ22とを備える。コイル16とICチップ22の接続は、いわゆる低錫はんだ又は銀合金はんだを用いて接続される。ここで、低錫はんだとしては、融点が268°C~301°Cの10%Snはんだ及び融点が300°C~314°Cの5%Snはんだが挙げられ、銀合金はんだとしては、融点が304°C~370°Cの2.5%Ag-Pbはんだ及び融点が304°C~370°Cの5%Ag-Pbはんだが挙げられる。

【0022】なお、図1及び図2の符号23及び24はタグ用アンテナ21及びICチップ22を収容するケースであり、このケースはコイル16及びICチップ22が接着されたケース本体23と、タグ20を覆うようにケース本体23に嵌着された蓋24とを有する。このケース23、24はポリイミド、エポキシ、ポリフェニールスルフォイド又はフェノールのような耐熱性プラスチックにより形成される。また符号26は、磁芯部材11が取付けられる物品27の取付面27aと磁芯部材11との間に介装された導電性材料により形成された導電板26であり、この導電板26はタグ用アンテナ21を鋼板製の物品27から電磁遮蔽する機能を有し、この導電板26は銅又はアルミニウムにより形成される。導電板26はケース本体23より一回り大きく又は略同一に形成され、その固有抵抗は 1.59×10^{-6} ~ 8×10^{-6} Ω·cm、好ましくは 1.59×10^{-6} ~ 3×10^{-6} Ω·cmであることが好ましい。また導電板26の厚さは0.008~3mm、好ましくは0.05~0.5mmである。

【0023】ICチップ22は図6に示すように、電源

回路22bと、無線周波数(RF)回路22cと、変調回路22dと、復調回路22eと、CPU22fと、このCPU22fに接続され物品27に固有の情報が記憶されるメモリ22aとを有する。電源回路22bはコンデンサ(図示せず)を内蔵し、このコンデンサはタグ用アンテナ21とともに共振回路を形成する。このコンデンサにはタグ用アンテナ21が特定の周波数の電波(上記共振回路が共振する周波数)を受信したときにその相互誘導作用で生じる電力が充電される。電源回路22bはこの電力を整流し安定化してCPU22fに供給し、ICチップ22を活性化する。メモリ22aはROM(read only memory)、RAM(random-access memory)及びEEPROM(electrically erasable programmable read only memory)を含み、CPU22fの制御の下で後述するコンピュータ30からの電波のデータ通信による読出しコマンドに応じて記憶されたデータの読出しを行うとともに、コンピュータ30からの書き込みコマンドに応じてデータの書き込みが行われる。

【0024】このように構成されたRFID用タグの使用状態を説明する。図6に示すように、この実施の形態におけるRFID用タグ20は、コンピュータ30と送受信可能に構成され、ICチップ22のメモリ22aには物品27に固有の情報が記憶される。一方、コンピュータ30は上記ICチップ22に記憶された情報を読み出しつつICチップ22に追加情報を書き込むように構成され、タグ用アンテナ21と相互誘導作用する送受信アンテナ31と、送受信アンテナ31から電波を発信させかつ送受信アンテナ31の受けた電波を処理する処理部32と、ICチップ22に記憶された情報を表示する表示部33を有する。送受信アンテナ31はタグ用アンテナ21に電波を送信しつつそのタグ用アンテナ21からの電波を受信可能に構成される。また処理部32は送受信アンテナ31に接続され、バッテリを内蔵する電源回路32aと、無線周波数(RF)回路32bと、変調回路32cと、復調回路32dと、CPU32eと、このCPU32eに接続されICチップ22から読み取った情報を記憶するメモリ32fとを有する。また処理部32のCPU32fには入力部32gが接続され、この入力部32gにより入力された追加情報はICチップ22に書き込み可能に構成される。

【0025】コンピュータ30の送受信アンテナ31からタグ用アンテナ21に向けて物品27に固有の情報(製造工程等)を特定周波数の電波により送信する。物品27固有の情報は2値化されたデジタル信号としてコンピュータ30から発せられる。デジタル信号は、図示しない信号発生器から発せられ変調回路32cで変調され、RF回路32bではこの変調した信号を増幅して送受信アンテナ31から送信する。この変調には例えばASK(振幅変調)、FSK(周波数変調)又はPSK(位相変調)が挙げられる。コンピュータ30から送信

された電波はタグ用アンテナ21に受信され、この受信により、電源回路22bのコンデンサには送受信アンテナ31とタグ用アンテナ21の相互誘導作用で生じる電力が充電される。この結果、電源回路22bは電力を整流し安定化して、CPU22fに供給し、ICチップ22を活性化する。次いでICチップ22のRF回路22cでは復調に必要な信号のみを取り込み、復調回路22eで物品27固有の情報のデジタル信号を再現させて、CPU22fによりこのデジタル信号をメモリ22aに書込む。

【0026】次いで上記タグ20を物品27の取付部27aに固定した後に(図4及び図5)、製造ライン34に流すと、製造ライン34のコンピュータ30により上記タグ20のICチップ22に記憶された情報が読出される。具体的にはコンピュータ30の送受信アンテナ31からタグ用アンテナ21に向けて2値化されたデジタル信号の質問信号を特定周波数の電波により送信する。コンピュータ30から発せられるデジタル信号は、変調回路32cで変調を受け、RF回路32bでこの変調した信号を増幅して送受信アンテナ31から送信される。送信された質問信号の電波はタグ用アンテナ21に受信され、この受信により電源回路22bのコンデンサに電力が充電される。電源回路22bは電力をCPU22fに供給し、ICチップ22を活性化し、RF回路22cを介して復調回路22eで元のデジタル信号の質問信号を再現させる。CPU22fはこの質問信号に基づいてメモリ22aに記憶されていたその物品27固有の情報を送信する。この情報の送信は2値化されたデータ信号をICチップ22の変調回路22dで変調し、RF回路22cで増幅してタグ用アンテナ21から送出することにより行われる。送信されたデータはコンピュータ30の送受信アンテナ31が受信し、処理部32はタグ20からの物品27固有の情報を表示部33に表示する。

【0027】その物品27固有の情報に基づいてその物品27を所定の色で塗装し、その後に電気炉に搬入して乾燥する。このときタグ20は物品27とともに200°C程度の高温になるけれども、磁芯部材11、ケース21、22が耐熱性プラスチックにより形成されているため、これらの部材が軟化することはない。この結果、タグ用アンテナ21の特性が変化しないので、コンピュータ30を用いてタグ20のICチップ22に記憶された物品27固有の情報を読み出したり、或いはタグ20のICチップ22に追加情報を書き込むことができる。

【0028】なお、上述した実施の形態では、磁芯部材11が取付けられる物品27の取付面16aと磁芯部材11との間に導電性材料により形成された導電板26を介装させた例を示したが、物品が非導電性である場合又はタグ20を物品の非導電性の部分に取付ける場合には、上述した導電板26を介装させることなくタグ20を直接その非導電性部分に取付けても良い。また、上述

した実施の形態における図2では、平板状の磁芯部材11を表したが、磁芯部材11は同形同大の方形アモルファス箔12aを複数枚積層することにより角棒状に形成された積層体からなるものであってもよい。

【0029】

【実施例】次に本発明の実施例を比較例とともに詳しく説明する。

<実施例1>図1に示すような磁芯部材11を製造した。即ち、厚さ25μmのアモルファスシート12(アラミドケミカル社製；商品名「METGLAS2605S」)の表面にエポキシ樹脂をアセトンに熔解させた塗料を塗布し乾燥させてアモルファスシート12の表面に絶縁層13を形成した。その後そのアモルファスシート12を切断して長さが110mmであって幅が7mmの方形アモルファス箔12aを24枚準備した。次に24枚のアモルファス箔12aを絶縁層13を介して積層して板状の積層体11を形成した。その後、その積層体11に3MPaの圧力を加え、その状態で150°Cで30分間加熱して複数枚のアモルファス箔12aを互いに接着させ、その後続けて260°Cで2時間加熱することにより積層体11を構成するそれぞれのアモルファス箔12aを焼鈍させた。このようにしてRFID用タグの磁芯部材を得た。

【0030】その後図2に示すように、この積層体からなる磁芯部材11のコイル16が接する部分を被覆した。即ち、表面にシリコンからなる接着剤を有する幅60mmのポリイミドフィルムを磁芯部材11に2回巻回した。その後このポリイミドフィルムからなる耐熱性フィルム14を介して直径0.1mmの耐熱性被覆導線を450回巻回してタグ用アンテナ21を得た。そしてこのタグ用アンテナ21の物品に接する部分に長さ120mm幅10mm厚さ0.1mmのアルミ板を配置した。このタグ用アンテナ21を実施例1とした。

【0031】<比較例1>厚さ25μmの実施例1と同一のアモルファスシートを絶縁層を形成することなく切断して長さが110mmであって幅が7mmの方形アモルファス箔を24枚準備した。次に24枚のアモルファス箔を積層して板状の積層体を形成した。その後、表面にシリコンからなる接着剤を有する実施例1と同一の幅60mmのポリイミドフィルムをその積層体に2回巻回した。その状態で260°Cで2時間加熱することにより積層体11を構成するそれぞれのアモルファス箔を焼鈍させた。このようにしてRFID用タグの磁芯部材を得た。その後この積層体に巻回されたポリイミドフィルムを介して直径0.1mmの耐熱性被覆導線を450回巻回してタグ用アンテナを得た。更にこのタグ用アンテナの物品に接する部分に長さ120mm幅10mm厚さ0.1mmの実施例1と同一のアルミ板を配置した。このタグ用アンテナを比較例1とした。

【0032】<比較例2>厚さ25μmの実施例1と同

ーのアモルファスシートの表面にエポキシ樹脂をアセトンに熔解させた塗料を塗布し乾燥させてアモルファスシートの表面に絶縁層を形成した。その後そのアモルファスシートを切断して長さが110mmであって幅が7mmの方形状のアモルファス箔を24枚準備した。次に24枚のアモルファス箔を絶縁層を介して積層して板状の積層体を形成した。その後、その積層体に3MPaの圧力を加え、その状態で150℃で30分間加熱して複数枚のアモルファス箔を互いに接着させ、その後続けて260℃で2時間加熱することにより積層体を構成するそれぞれのアモルファス箔を焼鈍させた。このようにしてRFID用タグの磁芯部材を得た。その後、直径0.1mmの耐熱性被覆導線を磁芯部材に直接450回巻回してタグ用アンテナを得た。そしてこのタグ用アンテナの物品に接する部分に長さ120mm幅10mm厚さ0.1mmのアルミ板を配置した。このタグ用アンテナを比較例1とした。

【0033】<比較例3>厚さ25μmの実施例1と同一のアモルファスシートを絶縁層を形成することなく切断して長さが110mmであって幅が7mmの方形状のアモルファス箔を24枚準備した。次に24枚のアモルファス箔を260℃で2時間加熱することによりそれれ焼鈍させた。その後24枚のアモルファス箔の表面に塩化ビニール樹脂をアセトンに熔解させた塗料をそれぞれ塗布し乾燥させて24枚のアモルファス箔の表面に絶縁層をそれぞれ形成した。次に24枚のアモルファス箔を絶縁層を介して積層して板状の積層体を形成した。その後、その積層体に3MPaの圧力を加え、その状態で90℃で10分間加熱して複数枚のアモルファス箔を互いに接着させてRFID用タグの磁芯部材を得た。その後、この磁芯部材の表面にシリコンからなる接着剤を有する幅60mmの塩化ビニールを磁芯部材に2回巻回した。その後この塩化ビニールを介して直径0.1mmの耐熱性被覆導線を450回巻回してタグ用アンテナを得た。そしてこのタグ用アンテナの物品に接する部分に長さ120mm幅10mm厚さ0.1mmの実施例1と同一のアルミ板を配置した。このタグ用アンテナを比較例3とした。

【0034】<比較例4>厚さ25μmの実施例1と同一のアモルファスシートの表面にエポキシ樹脂をアセトンに熔解させた塗料を塗布し乾燥させてアモルファスシートの表面に絶縁層を形成した。その後そのアモルファスシートを切断して長さが110mmであって幅が7mmの方形状のアモルファス箔を24枚準備した。次に24枚のアモルファス箔を絶縁層を介して積層して板状の積層体を形成した。その後、その積層体に3MPaの圧力を加え、その状態で150℃で30分間加熱して複数枚のアモルファス箔を互いに接着させ、その後続けて260℃で2時間加熱することにより積層体を構成するそれぞれのアモルファス箔を焼鈍させた。このようにしてRFID用タグの磁芯部材を得た。一方、エポキシ樹脂からなる図7に示すような枠に直径0.1mmの耐熱性被覆導線を450回巻回したコイルを準備した。そしてこの枠に磁芯部材を挿入してタグ用アンテナを得た。そしてこのタグ用アンテナの物品に接する部分に長さ120mm幅10mm厚さ0.1mmの実施例1と同一のアルミ板を配置した。このタグ用アンテナを比較例4とした。上述した実施例1及び比較例1~4における絶縁層の有無及び材質、磁芯部材とコイルの間に介装されたフィルムの有無及び材質、枠の有無及びその材質を表1に示す。

【0035】<比較試験>表1に示す所定の周波数域の、実施例1及び比較例1~4のタグ用アンテナにおける外形寸法をノギスにより測定し、その重量を重量計で測定した。その後、それらの125kHzにおけるL値及びQ値をインピーダンスアナライザ4395A(ヒューレットパッカード社製)により測定した。その後これらのアンテナにICチップを接続してRFIDタグとし、図5に示すコンピュータ30と情報の交換が正常に行われるか否かを調べた。そして、それらのタグを220℃に30分加熱した後室温まで冷却させ、その後情報の交換が正常に行われるか否かを調べた。その結果を表1に示す。

【0036】

【表1】

		実施例 1	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
絶縁層		エポキシ	無し	エポキシ	塩化ビニール	エポキシ
フレム		ポリイミド	ポリイミド	無し	塩化ビニール	無し
枠		無し	無し	無し	無し	エポキシ
寸法 (mm)	長さ 幅 厚さ	110 7.5 2.12	110 7.5 0.92	110 7.5 1.92	110 7.5 2.14	110 10 5
重さ(g)		4.74	3.63	4.69	4.68	6.53
L値(μT)	Q 値	7.957 33.4	7.85 6.5	ショート 測定不能	7.685 30.45	8.234 30.25
作動 加熱前 加熱後	作動した 作動した	作動せず 作動せず	作動せず 作動せず	作動した 作動せず	作動した 作動した	作動した 作動した

【0037】<評価>表1の結果から明らかかなように、実施例1のアンテナを用いたタグは加熱前及び加熱後において正常に作動していることが判る。その一方で、比較例1～比較例4のアンテナを用いたタグにあっては、加熱前及び加熱後において正常に作動しているのは比較例4のアンテナを用いたタグのみとなっていることが判る。比較例1のアンテナを用いたタグは加熱前及び加熱後の双方において正常に作動していない。これは、このタグに用いられているアンテナのQ値が著しく低い値を示していることに起因するものと考えられ、このQ値の低下は、アモルファス箔相互間の絶縁が確保されていないため、アモルファス箔相互間で渦電流が生じ、損失が生じたためと考えられる。

【0038】比較例2のアンテナはコイルのショートを生じてしまった。このショートが生じたことからこのアンテナを用いたタグは加熱前及び加熱後の双方において正常に作動していない。これショート現象は磁芯部材を形成するアモルファス箔の鋭利な稜によりその磁芯部材に巻回された被覆導線の被服が破れたことに起因するものと考えられる。比較例3のアンテナを用いたタグは加熱前においては正常に作動しているけれども、加熱後には正常に作動しなくなってしまった。これは、このタグに用いられているアンテナの磁芯部材を構成するアモルファス箔相互間の絶縁が塩化ビニールによりなされているため、その塩化ビニールが加熱時の熱により変質してアモルファス箔相互間の絶縁が確保されなくなってしまったことによるものと考えられる。比較例4のアンテナを用いたタグは加熱前及び加熱後の双方において正常に作動している。しかし、表1から明らかかなように、比較例4のアンテナの厚さは実施例1におけるアンテナの厚さの2倍以上となってしまっている。これは比較例4のアンテナが被覆導線を巻回すための枠を備えていることに起因するものと考えられる。

【0039】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、磁芯部材を柔軟で割れるおそれのないアモルファス箔を積

層した積層体により形成するので、その機械的強度を向上させることができる。また、複数枚のアモルファス箔又は金属箔を絶縁層を介して相互に絶縁させた状態で積層接着するので、それぞれの箔相互間に渦電流が流れることはなく、数百MHzの高周波に対応することができる。また、絶縁層は耐熱性樹脂又は耐熱性無機材料からなるので、高温に曝された後も十分にその機能を発揮することができる。更に、複数枚のアモルファス箔又は金属箔を相互に接着するので、箔相互における滑りが禁止されるので磁芯部材は剛性なものになり、その後の巻線作業を容易に行うことができる。

【0040】この場合、アモルファスシートの表面に絶縁層を形成した後に切断して複数枚のアモルファス箔を作製すれば、予め切断された複数枚のアモルファス箔のそれぞれに絶縁層を形成する場合に比較して、絶縁層の形成が容易になり、アモルファス箔を焼鈍すれば、アモルファスシートを切断する際に生じるひずみを除去してアモルファス箔本来の磁気特性を回復させることができる。また、切断した複数枚のアモルファス箔を積層して積層体が得られた状態で焼鈍を行えば、アモルファス箔を積層する際に生じうるアモルファス箔の破損を防止することもできる。

【0041】また、この磁芯部材と、磁芯部材のコイルが接する部分を耐熱性フィルムにより被覆したRFID用タグのアンテナは、従来必要とされたボピンを必要としない。このため、ボピンを用いる従来のアンテナと比較して重量及び厚さの双方を軽減させることができる。また、アモルファス箔の稜は鋭利であるが、コイルが巻回される部分は耐熱性フィルムにより被覆されるため、鋭利なアモルファス箔の稜にコイルが直接触れることはなく、巻回されたコイルの短絡を有効に防止することができる。そして、このアンテナと、このアンテナのコイルの両端に接続されたICチップとを備えたRFID用タグでは、耐熱性及び機械的強度を向上させたアンテナを用いるので、誤って落して衝撃荷重が作用してもアンテナが損傷することのないものになる。

【図面の簡単な説明】

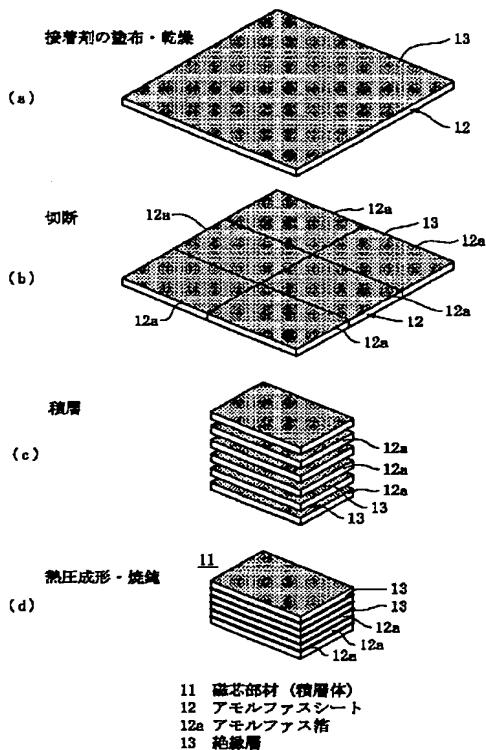
- 【図1】本発明の磁芯部材の製造工程を示す図。
- 【図2】その磁芯部材を用いたアンテナを示す図3のA-A線断面図。
- 【図3】そのアンテナの斜視図。
- 【図4】そのアンテナを有するRFID用タグを示す図5のC-C線断面図。
- 【図5】図4のB-B線断面図。
- 【図6】そのタグのアンテナに送受信アンテナを対向させた状態を示すRFID用タグ及びコンピュータの回路構成図。

【図7】実施例において使用した枠を示す図。

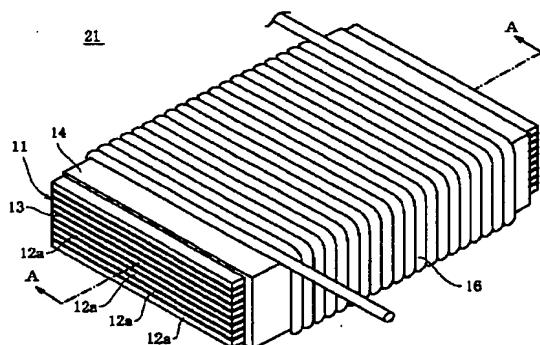
【符号の説明】

- 1 1 磁芯部材(積層体)
- 1 2 アモルファス箔
- 1 2 a アモルファス箔
- 1 3 絶縁層
- 1 4 耐熱性フィルム
- 1 6 コイル
- 2 0 RFID用タグ
- 2 1 アンテナ
- 2 2 ICチップ

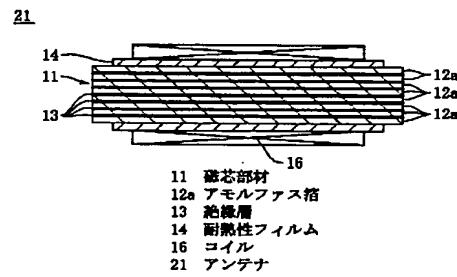
【図1】



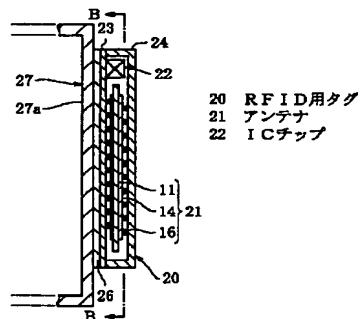
【図3】



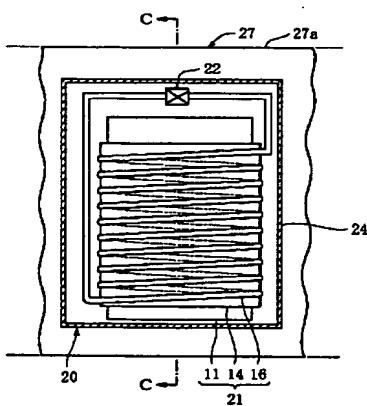
【図2】



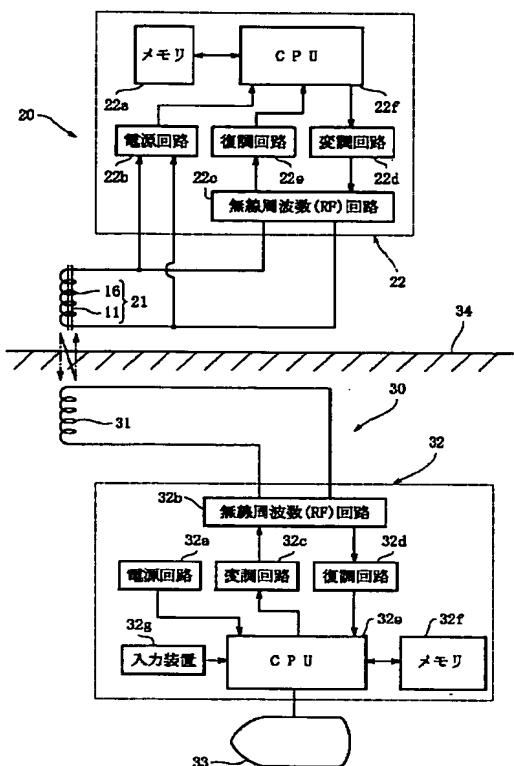
【図4】



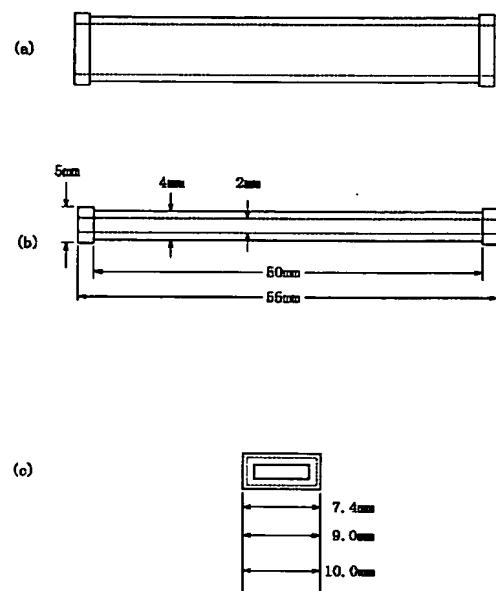
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 八幡 誠朗

東京都文京区小石川1丁目12番14号 三菱
マテリアル株式会社 R F - I D 事業センター
内

(72)発明者 土田 隆

東京都文京区小石川1丁目12番14号 三菱
マテリアル株式会社 R F - I D 事業センター
内